陕西省科学技术进步奖提名书

（2026 年度）

一、项目基本情况

奖励类别： 技术开发类　　成果登记号： 9612026Y1604

项目名称	项目名称	强采动坚硬顶板临空巷道大变形分位多源防控关键技术			
	公布名（专用项目）				
主要完成人		任建超，高玉兵，徐晓鼎，杨晓杰，王锐，何满潮，刘江斌，高卫卫，曹军，赵燚			
主要完成单位		陕西陕煤曹家滩矿业有限公司，中国矿业大学（北京），国能神东煤炭集团有限责任公司，中国矿业大学，北京中矿创新联盟能源环境科学研究院			
是否国家秘密技术项目		否			
项目密级		非密	定密日期		
保密期限(年)			定密机构(盖章)		
学科分类名称	1	矿山支护工程		代码	4403020
	2	矿山安全		代码	44075
	3			代码	
所属国民经济行业		其他煤炭采选			
所属陕西省重点发展领域		能源			
任务来源		国家计划， 国家基金， 其他			
具体计划、基金的名称和编号： （1）国家重点研发计划（2016YFC060090）； （2）国家自然科学基金项目（52204164）； （3）产学研合作项目（E210100356、CKH/ZXKJ-2023-003、2020SMHKJ-B-J-42）					
已呈交的科技报告编号：					
授权发明专利（项）		25	授权的其他知识产权（项）		33
项目起止时间		起始： 2016年7月20日	完成： 2024年7月20日		

陕西省科学技术奖励工作办公室制

2026年度提名书预览版

二、提名单位意见

（适用于单位提名）

提名者	陕西省煤炭学会		
通讯地址	陕西省西安市碑林区和平路东十一道巷6号	邮政编码	710001
联 系 人	惠婷	联系电话	18192567212
电子邮箱	3677678416@qq.com	传　　真	029-87671761

提名意见：

陕蒙矿区是我国大型煤炭生产基地，赋存有千万吨矿井群，其中强采动坚硬顶板是该地区典型的开采特点。该项目针对强采动坚硬顶板沿空巷道面临的压力高、扰动强、围岩大变形控制难题，从卸压-支护协同控制角度，构建了面向围岩空间层位和工作面开采全周期的多位立体卸压技术体系，研发了高预应力补偿支护新材料和测试装备，揭示了切顶卸压补偿支护沿空巷道围岩协同控制机理，创建了切顶卸压补偿支护控制工艺和装备系统，实现了强采动坚硬顶板沿空巷道围岩的稳定性控制。研究成果突破了传统支护技术对高应力临空巷道控制的局限性，为复杂应力条件临空巷道的围岩稳定性控制提供了新方法。

提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。

提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。

2026年度提名书预览版

声明：本单位遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法人代表签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日

提名项目奖励等级意向（由项目组填写）

一等奖	
二等奖	√
三等奖	

说明：省科学技术进步奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。请在相应栏打“√”进行选择，并由第一完成人签字确认。

软科学标准计量科普类项目请勾选“二等奖”或者“三等奖”。

第一完成人签字：

年　　月　　日

三、项目简介

煤炭在维持国际能源格局、保障我国能源安全、支撑国民经济健康发展等领域具有重要的地位和作用。巷道是矿井的咽喉，巷道稳定性关系到煤矿的安全高产高效。临空巷道是靠近已回采工作面采空区掘进或维护而成的巷道。据统计，煤矿事故中巷道事故占 91%，巷道事故中 90%以上的动力灾害事故发生在临空侧巷道。该类巷道除了掘进期间的自身围岩运动外，还会受到上一工作面超前采动影响和滞后采空区覆岩运动影响，下一工作面开采时，会再次受到叠加采动影响，重复扰动作用下极易诱发巷道大变形、冲击动力灾害等强动压显现现象。

陕蒙矿区是我国大型煤炭生产基地，赋存有千万吨矿井群，其中强采动坚硬顶板是该地区典型的开采特点。**强采动坚硬顶板条件下，岩性结构完整，其难垮落性导致采空区域悬顶面积大，作用在临空巷道围岩上极易导致应力集中，诱发动力冲击、大变形等强矿压现象。**目前，针对临空巷道的围岩变形多从卸压和加固两个方面进行控制。然而，在多次重复开采扰动和厚硬顶板强烈承压作用下，现有的卸压措施难以应对工作面开采全过程复杂的应力变化环境，常规的支护技术易出现材料失效破断，围岩破坏等问题（图 1）。针对强采动坚硬顶板开采条件，如何采取有效的手段提高临空巷道的稳定性并革新现有围岩控制技术，是煤炭行业亟待攻克的技术难题。



图 1 强采动坚硬顶板临空巷道围岩大变形问题

针对强采动坚硬顶板沿空巷道面临的压力高、扰动强、围岩易变形的难题，本项目从卸压-支护协同控制角度，构建了面向围岩空间层位和工作面开采全周期的多位立体卸压技术体系，研发了高预应力补偿支护新材料和测试装备，揭示了切顶卸压补偿支护沿空巷道围岩协同控制机理，创建了切顶卸压补偿支护控制工艺和装备系统，实现了强采动坚硬顶板沿空巷道围岩的稳定性控制。研究成果突破了传统支护技术对高应力沿空巷道控制的局限性，为复杂应力条件沿空巷道的围岩稳定性控制提供了一种新的方法。

项目主要创新成果如下：

1、研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压、中高位顶板水力致裂卸压、工作面初末采应力阻隔卸压关键技术，揭示了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压控制机理。分析了不同层位顶板破断运移、碎胀充填与应力转移演化规律，厘清了低位切顶碎胀卸压、中高位水力致裂卸压、初末采应力阻隔卸压的协同作用关系，形成了坚硬顶板分位定向卸压成套工艺，实现工作面回采全周期顶板

2026年度推荐书预览版

应力的定向疏导与消减，显著降低临空巷道围岩高应力集中情况。

2、建立了强采动高应力临空巷道底板韧性支护应力补偿理论模型，研发了高强高韧锚注支护新材料，得到了新型支护体系的高抗剪韧性、强变形适应性和持续承载能力的优异力学性能。阐明了高应力环境下巷道底板破坏演化与应力释放-补偿互馈机理，揭示新材料与围岩体耦合承载机制，通过室内试验与现场实测明确该支护体系抗剪、吸能、让压承载特征，可适应围岩大变形扰动，有效保障巷道围岩稳定性。

3、提出了强采动坚硬顶板临空巷道切顶卸压补偿支护综合控制方法，揭示了切顶卸压补偿支护协同控制机理，建立了分位多源卸压-韧性支护综合防控技术体系，实现了强采动坚硬顶板临空巷道大变形的有效控制。阐明了卸压释能与支护承载之间的匹配耦合关系，厘清了“卸压减载 + 支护控变”协同作用规律，形成分位多源卸压-韧性支护一体化防控体系，使得巷道围岩变形得到有效抑制，围岩控制效果显著提升。

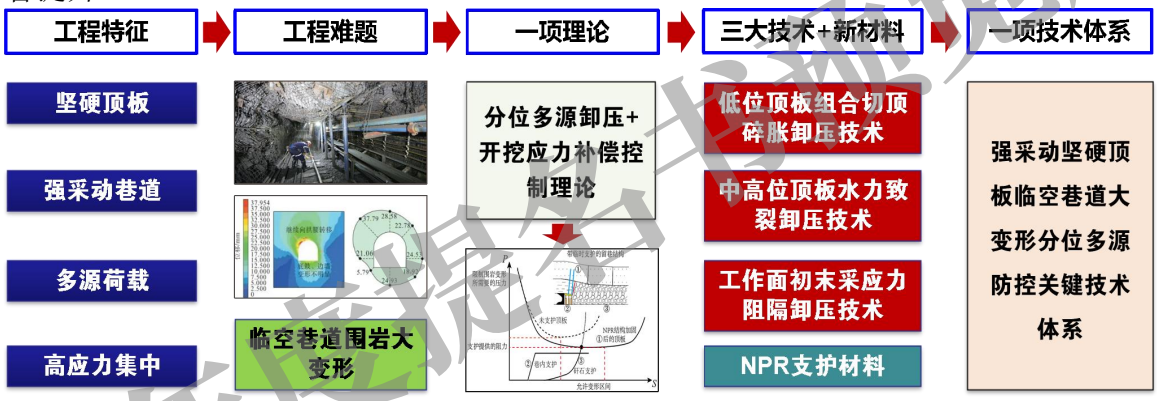


图 2 强采动坚硬顶板临空巷道多位分源防控思路

项目构建的强采动坚硬顶板临空巷道“分位多源卸压-韧性支护”综合防控成套技术体系，攻克了陕蒙矿区坚硬顶板条件下临空巷道受多轮采动叠加扰动诱发应力集中、大变形及动力灾害的行业难题，揭示了分源多位卸压-高韧补偿支护协同控制机理，实现了强采动坚硬顶板临空巷道围岩稳定控制。**项目由蔡美峰院士、宋振骐院士担任组长的专家组开展科技成果评价，认为项目研究成果达到国际领先水平。**项目成果授权发明专利 25 项，发表 SCI/EI 论文 33 篇，出版专著 2 部、主编行业标准 1 部。

技术成果已在神东矿区布尔台矿、补连塔矿、大柳塔矿，榆神矿区曹家滩矿等多个矿井推广应用，有效解决强采动坚硬顶板临空巷道大变形难题，大幅降低动力灾害发生风险，显著提升巷道围岩稳定性与矿井开采安全保障能力，近三年累计实现新增销售额 26 亿元，新增利润 17.7 亿元，为陕蒙矿区千万吨级矿井群安全高效开采提供关键技术支撑，具有显著的经济社会效益与广阔的推广应用前景。

2026年度提名书预览版

四、主要科技创新

1. 主要科技创新

（1）项目背景

陕蒙矿区是国内核心煤炭生产基地，集中布局千万吨级现代化矿井，稳产保供战略地位突出。伴随综采装备升级，高强度开采成为区域主流开采模式，大幅提升产能的同时，临空巷道围岩控制难题愈发突出。临空巷道紧邻采空区，叠加旧采场残余应力与本工作面超前、侧向支承压力，应力环境复杂，巷道动力灾害高发，巷道类事故中超九成动力灾害均发生于临空巷道。矿区工程痛点主要体现在三方面：**一是采掘接续紧凑，采空区覆岩未充分稳定即复用临空巷道，多轮采动应力时空叠加，围岩高度应力集中；二是强采动覆岩影响范围大，坚硬顶板难垮落，持续释放高强度动载；三是现有控制技术存在短板，单一切顶卸压或锚杆锚索支护无法适配全周期强扰动，常规支护大变形下易断裂失效，卸压、支护手段相互割裂，难以实现系统性有效防控。**

针对陕蒙矿区强采动坚硬顶板带来的临空巷道围岩大变形控制难题，本项目从应力调控和围岩加固两方面，提出多位立体卸压-恒阻补偿支护协同控制技术体系，提出了工作面开采全周期多位立体卸压技术，研发了高强韧性补偿支护新材料和配套技术，揭示了临空巷道分位卸压-补偿支护协同控制机理，构建了成套施工工艺与配套装备系统相关技术已在神东、榆神等矿区典型矿井开展推广应用，项目研究成果突破传统单一治理手段的局限，可大幅降低临空巷道围岩变形，实现了强采动条件下高应力临空巷道的安全稳定控制。

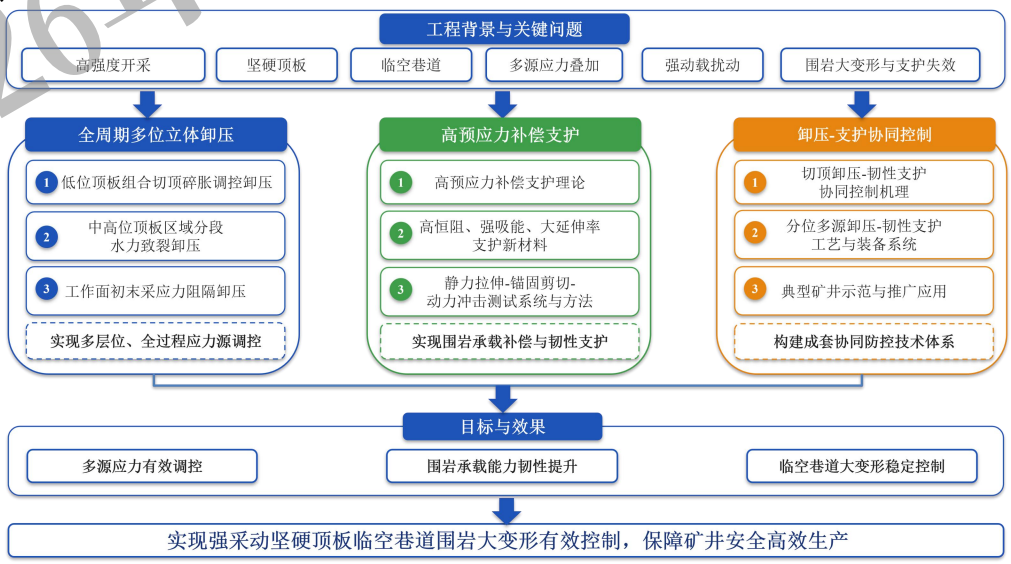


图 1 强采动坚硬顶板临空巷道防控思路与体系

（2）主要创新成果

创新性成果 1：研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压、中高位顶板水

2026年度提名书预览版

力致裂卸压、工作面初末采应力阻隔卸压关键技术，揭示了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压控制机理。

【所属学科】采矿工程；矿山安全

【支撑材料】授权发明专利 3 件（附件 2-2-1、2-2-2、2-2-3）；学术论文 6 篇。

【技术难点】① 多区域高、低位顶板卸压时空耦合关系复杂，不同层位卸压时序与参数协同匹配难度大；② 坚硬顶板卸压裂纹扩展路径难精准控制，分位立体卸压效果控制难度大；③ 开采全周期应力动态演变下卸压时序控制难度大。

① 研发了低位坚硬顶板组合切顶碎胀调控卸压技术

煤层开采后，低位坚硬顶板岩层不易垮落，且直接顶垮落的矸石不能充满采空区，顶板旋转下沉严重，特别在高强开采条件下，采动矿压极为明显。针对坚硬顶板高强开采特点，提出低位坚硬顶板非定向爆破和定向聚能瞬时胀裂组合切顶技术。非定向爆破裂纹随机扩展，可对坚硬顶板岩层破碎弱化，加速坚硬顶板垮落，增强垮落矸石的碎胀效应。定向瞬时胀裂技术则是基于岩体耐压怕拉特性，裂纹定向可控，可保证巷道顶板稳定性的前提下，将坚硬长悬臂梁切为短臂梁，切断巷道顶板与采空区顶板的应力传递路径（图 2）。

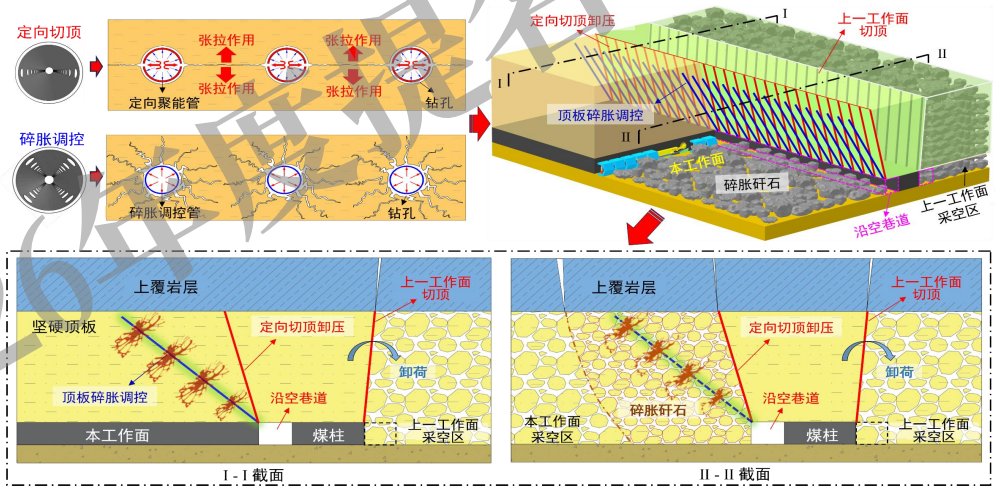


图 2 低位坚硬顶板定向切顶碎胀调控卸压技术

② 提出了中高位顶板关键层区域分段水压致裂技术

基于采场应力、覆岩运移、覆岩破断能量及低、中高位坚硬顶板时空关联性分析，明确了复合坚硬顶板“中高位关键岩层叠合联贯破断”致灾机理，揭示了低位与中高位厚硬岩层活动导致工作面“大小周期来压、多次大周期持续性强动载来压”的特征，确定了强矿压高位主控岩层，研发了中高位定向孔区域分段压裂技术，采用地面三维微地震实时监测了井下压裂缝网展布（图 3）。低、中高位坚硬顶板卸压技术耦合，形成了坚硬顶板高强开采立体多位切顶卸压技术体系。

2026年度提名书预览版

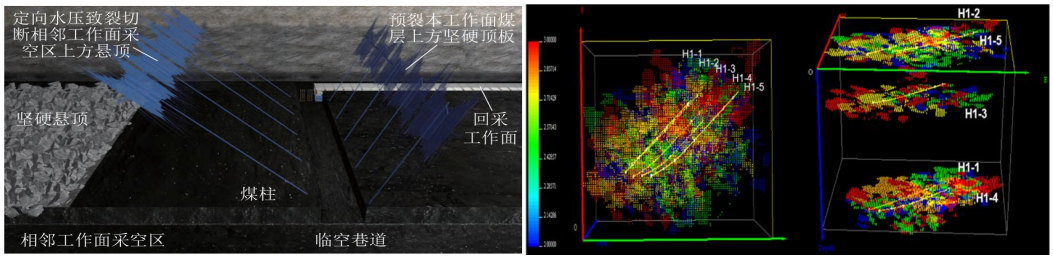


图 3 中高位坚硬顶板水力压裂卸压技术

③ 提出了工作面初末采应力阻隔方法，形成了工作面开采全周期多位立体卸压技术体系

在工作面初末采期间，由于采空区顶板与边界岩体稳定连接，极易造成工作面顶板大面积悬顶，存在顶板突然大面积垮落强动压及液压支架压架损坏等安全隐患。针对此问题提出了工作面初末采应力阻隔技术，该技术通过深孔预裂爆破切断了采空区顶板与边界煤柱顶板的应力路径，实现了对初末采工作面顶板强矿压的卸压控制（图 4），同时与低位顶板定向切顶碎胀调控卸压技术、中高位顶板水力致裂卸压技术构成了工作面开采全周期多位立体卸压技术体系，达到了初采时来压步距小、回采时顶板垮落快、末采时顶板压力小的目标。

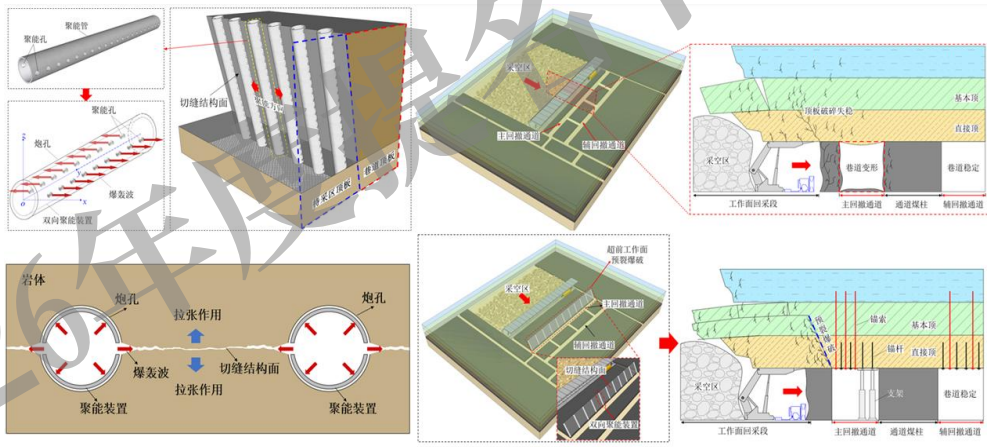


图 4 工作面初末采顶板应力阻隔卸压技术

创新性成果 2：建立了强采动临空巷道高预应力补偿支护理论模型，研发了配套的支护材料和测试方法，得到了新型补偿支护材料的高恒阻、强吸能、大延伸率的超常力学特性。

【所属学科】材料工程；矿山安全

【支撑材料】授权发明专利 2 件（附件 2-2-2、2-2-10）；学术论文 6 篇。

【技术难点】① 强采动临空巷道开挖卸荷与采动扰动交互作用下围岩应力演化复杂，应力损失程度及其与支护补偿之间的作用关系难以准确确定，高预应力补偿支护机制与合理补偿方式亟待突破；② 高静载、强动载及大变形条件下，传统支护材料强度、韧性与延伸性难以协同兼顾，支护材料高恒阻、强吸能、大延伸率一体化实现及其静动力学性能评价难度大。

2026年度提名书预览版

① 首创了临空巷道高预应力补偿支护理论

开挖采动卸荷是引发临空巷道围岩非线性大变形的关键，基于莫尔库仑破坏准则，揭示了坚硬顶板临空巷道开挖卸荷效应与围岩破坏机理，明确了开挖影响过程中的围岩应力演化规律，探明了支护-围岩相互作用机制。建立了坚硬顶板临空巷道高预应力补偿支护理论模型，提出了“及时高预应力补偿由开挖采动引起的围岩应力损失，减弱应力集中”的临空巷道补偿支护控制思路，即及时采用高预紧力支护策略，充分调动深部岩体强度，使开挖采动后的围岩应力得到及时有效的应力补偿，以实现临空巷道围岩变形的有效控制。

② 研发了高预应力恒阻吸能补偿支护新材料

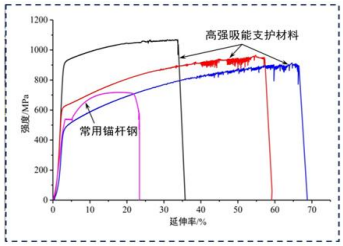
针对传统支护材料无法适应坚硬顶板临空巷道岩体大变形而造成功能失效问题，通过创新冶炼工艺研发了新型恒阻吸能补偿支护新材料。该材料微观结构中位错密度较高，层错能较低，变形过程中诱导产生大量共格孪晶结构。在均匀拉伸过程中，晶内孪晶共格结构产生连续变形，通过阻碍位错运动提高材料强度，并抵抗材料变形过程中的不均匀变形（局部应变集中，颈缩现象），从而提高了材料的延伸率，增强了吸能特性。

③提出了配套力学特性测试系统及实验方法，得到了新型支护材料的高恒阻、强吸能、大延伸率的超常力学特性

为明确新型高预应力恒阻吸能支护新材料的力学性能，研发了静力拉伸和动力冲击支护材料力学性能测试试验系统（图 5-a），并提出了配套的拉冲剪特性测试方法。开展了不同条件下的静力拉伸、锚固剪切和动力冲击力学性能试验（图 5-b、图 5-c、图 5-d），得到了补偿支护材料的塑性变形性能、材料强塑积等力学性能。通过静力拉伸、锚固剪切和动力冲击力学性能系列试验证实了新型恒阻吸能支护具有高恒阻、强吸能、大延伸率的拉冲剪超常力学特性及高预应力补偿支护的独特作用。



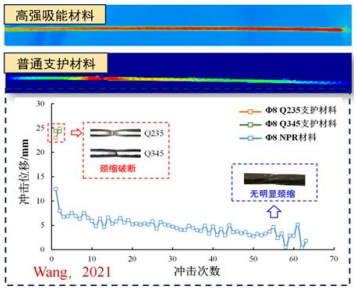
（a）高强吸能支护材料实验系统



（c）超强拉伸特性



（b）超强抗剪切性能



（d）超强抗冲击性能

图 5 高预应力恒阻吸能补偿支护新材料及实验系统

2026年度提名书预览版

创新性成果 3：提出了强采动坚硬顶板临空巷道切顶卸压-补偿支护综合控制方法，揭示了切顶卸压-补偿支护协同控制机理，建立了分位立体卸压-补偿支护综合防控技术体系，实现了强采动坚硬顶板临空巷道大变形的有效控制。

【所属学科】采矿工程；矿山安全

【支撑材料】授权发明专利 2 件（附件 2-2-4、2-2-6）；学术论文 8 篇。

【技术难点】①分位多源卸压与补偿支护的协同控制机理尚不明确；②分位多源卸压与补偿支护参数匹配难度大，缺乏协同设计方法与一体化防控体系；③ 开采全周期应力动态演变下卸压时序控制难度大。

① 揭示了切顶卸压-补偿支护临空巷道围岩协同控制机理

开展了坚硬顶板临空巷道覆岩结构垮断和承载结构相似材料物理模型试验和数值模拟研究，得到了切顶卸压-补偿支护技术围岩应力、位移及覆岩运移演化特征。切顶卸压补偿支护技术将巷道上覆梯形的长悬臂梁切断为三角形的短梁，降低了巷道围岩应力。未采用切顶卸压补偿支护技术一侧的采空区上覆岩层垮落高度明显高于采用切顶卸压补偿支护技术一侧，表明多位立体卸压碎胀调控技术提高了岩石的碎胀程度，使采空区垮落矸石充满采空区，有效控制了上覆岩层的回转下沉。切顶卸压补偿支护技术通过切顶卸压优化采场应力，补偿支护增强巷道支护强度，两者结合有效实现了坚硬顶板临空巷道的围岩协同控制。

② 创建了分位立体卸压-补偿支护控制技术工艺与装备系统

基于切顶卸压补偿支护临空巷道围岩协同控制机理，创建了高效智能切顶卸压及高预应力补偿支护成套技术工艺及智能化装备系统（图 6）。通过高效智能切顶及高预应力补偿支护成套技术工艺及装备系统，实现了坚硬顶板临空巷道围岩稳定性控制的目标。项目研究成果已在神东矿区布尔台煤矿、榆神矿区曹家滩煤矿等多个矿井推广应用，有效控制了临空巷道大变形问题，保障了工作面安全高效生产。

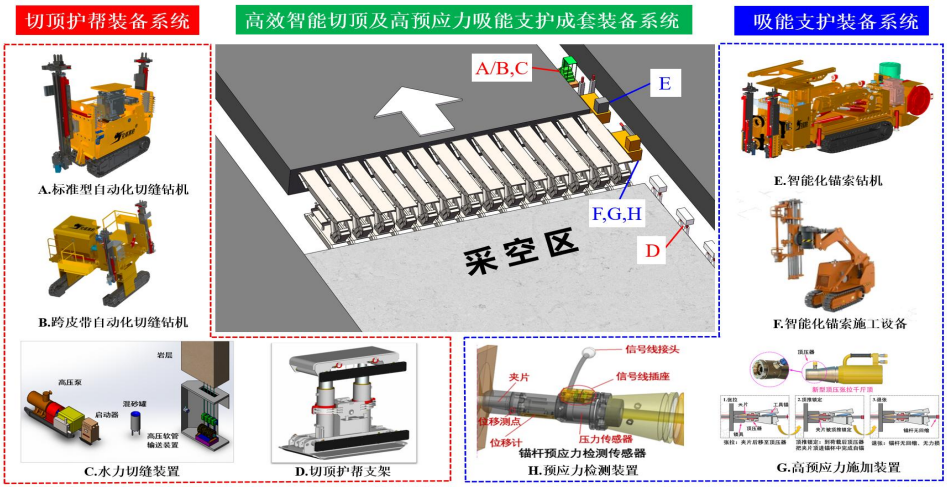


图 6 分位卸压-补偿支护控制技术工艺与装备系统

2020年度提名预公示版

2. 科技局限性

（1）科技局限性

本项目通过多单位长期联合攻关，形成了“覆岩破断机理—分位卸压技术—补偿支护-综合防控体系”强采动临空巷道围岩成套控制技术，有效解决陕蒙矿区坚硬顶板临空巷道多重动压叠加诱发的底鼓、支护损毁难题，在曹家滩、布尔台等千万吨级矿井实现规模化应用，但受复杂地质条件、采动强度及工程尺度差异影响，现有研究仍存在进一步深化和拓展空间：

一是，现有多位立体卸压技术主要针对典型坚硬顶板赋存条件建立，不同埋深、岩层组合及开采强度条件下，低位切顶、中高位压裂与初末采应力阻隔之间的时空响应关系仍具有较强工程依赖性，多源卸压参数的自适应匹配与动态优化机制尚需进一步研究。二是，现有高预应力补偿支护理论主要针对典型强采动条件下围岩应力损失与支护补偿关系展开，已明确补偿支护材料高恒阻、强吸能和大延伸率等力学特性，但在长期循环扰动、多级动载及复杂应力路径作用下，高预应力补偿支护材料的强韧协同、能量耗散及动态承载机制仍需进一步揭示。三是，目前分位多源卸压与补偿支护的协同控制主要基于既定地质与开采条件进行参数设计，卸压、支护与采动响应之间的实时反馈和动态调节能力仍有提升空间。未来需进一步融合覆岩破断、围岩应力、支护受力及微震等多源监测信息，发展面向复杂工况的动态感知、智能决策与自适应调控方法，推动临空巷道围岩控制由工程经验驱动向全过程智能主动调控发展。

（2）今后的研究方向

① **复杂条件下多位立体卸压机制与参数自适应优化。**面向不同埋深、岩层组合及开采强度条件，进一步研究低位切顶、中高位压裂及初末采应力阻隔的时空耦合机制，揭示多源卸压作用下覆岩破断、应力转移与能量释放规律，建立多位卸压参数协同匹配与动态优化方法，提升技术体系对复杂地质与强采动条件的适应性。

② **强采动条件下高预应力补偿支护力学机制。**围绕长期循环扰动、多级动载及复杂应力路径条件，进一步研究高预应力补偿支护材料的强韧协同、能量耗散及动态承载特征，揭示支护材料—构件—围岩体系的力学响应与协同作用规律，完善复杂强采动条件下高预应力补偿支护理论与性能评价方法。

③ **卸压-支护-采动响应智能感知与自适应协同调控。**融合覆岩运移、围岩应力、巷道变形、支护受力及微震等多源监测信息，构建强采动临空巷道多参数动态感知与风险判识方法，发展卸压参数、支护强度与开采强度的实时反馈和协同调控技术，实现由静态设计向全过程智能决策与主动调控转变。

2026年度提名书预览版

五、客观评价

1. 国内外同类技术先进性对比

经国家一级查新机构对国内外文献的检索，并对相关文献进行对比分析，查新结论为未见与本课题查新点综合研究内容相同的文献报道。与国内外同类研究、同类技术相比较，如表 1 所示。

表 1　当前国内外技术先进性指标对比

技术或指标	同类技术	本项目	评价	依据
理论方面	现有研究多基于静态或单一采动载荷分析，较少综合考虑开采速度、邻空残余应力、工作面支承压力与坚硬顶板破断动载的耦合作用；卸压与支护机理多分立研究。	建立内嵌开采速度参数的覆岩承压关键层三维破断运移力学模型，提出临空巷道底板尖点突变失稳判据；建立高预应力补偿支护模型，揭示卸荷—承载全过程支护—围岩协同机制。	原创成果国际领先	查新报告、科技成果评价证书及应用证明（附件 2-2-1、2-2-2 等）
卸压技术措施	多采用单一浅孔爆破或局部水力压裂，主要针对单一层位或局部区域；缺少低—中高位顶板及初采—回采—末采全过程的协同卸压设计。	低位组合切顶使侧向、超前支承应力峰值降低 20%以上；中高位分段水压致裂使最大来压步距缩短 45%，周期来压持续距离由 11.5 m 降至 8.4 m（降低 27%）；与初末采应力阻隔协同，形成全周期分位多源卸压。	原创成果国际领先	查新报告、科技成果评价证书及应用证明（附件 2-2-1、2-2-2 等）
支护材料与技术	普通锚杆/锚索延伸率和吸能能力有限，强采动大变形条件下易发生破断；常规支护以静载承载设计为主，对大位移及冲击工况下的拉—冲—剪综合性能评价不足。	研发高预应力恒阻吸能补偿支护新材料及配套拉—冲—剪测试方法；两套静力拉伸系统最大轴力分别达 500 kN、2000 kN，最大位移分别达 1.1 m、5 m，动力冲击系统最大冲击能量达 250 kJ，验证了材料高恒阻、强吸能和大变形适应性。	原创成果国际领先	查新报告、科技成果评价证书及应用证明（附件 2-2-1、2-2-2 等）
综合技术体系	传统方案多为单项卸压或普通锚固，难以同步调控多源动静载荷与底鼓大变形，强采动条件下仍需反复起底、修巷，长期稳定性和全过程适配性不足。	构建“分位多源卸压—NPR 韧性支护”综合防控体系。布尔台典型试验段工作面矿压降低 24.1%、煤柱侧钻孔应力降低 32.3%、底鼓量降低 69%；2023—2025 年布尔台、曹家滩、小纪汗累计应用约 31.6 km。	原创成果国际领先	查新报告、科技成果评价证书及应用证明（附件 2-2-1、2-2-2 等）

2.科技查新

根据国家一级科技查新咨询单位“煤炭信息研究院查新工作站”查新结果，未见有与“强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术”成果主要内容相同

2026年度提名书预览版

和密切相关的研究报道，属于原创性科技成果（附件 2-2-13）。

3. 科技成果鉴定

2022 年 6 月 11 日，中国煤炭工业协会组织由蔡美峰院士为主任委员的专家委员会形成的鉴定意见认为，项目成果达到国际领先水平（附件 2-2-11）；2026 年 06 月 26 日 中国岩石力学与工程学会组织由宋振琪院士为主任委员的专家委员会形成的鉴定意见认为，项目成果达到国际领先水平（附件 2-2-12）。

4. 学术性奖励及评价

① 项目核心成果综述论文在中国卓越行动计划领军期刊《Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering》被选为期刊封面文章。（附件 2-2-14）

② 项目核心理论与技术论文被中国科学技术信息研究院评为 2020 年度“中国百篇最具影响国内学术论文”。（附件 2-2-15）

③ 项目核心理论与技术论文入选领跑者 5000 中国精品科技期刊顶尖学术论文（F5000）（附件 2-2-16、附件 2-2-17）

④ 2020 年 12 月，央视 CCTV-1 综合频道及 2026 年 7 月，北京卫视频道对本项目研发的恒阻韧性支护新材料进行专题报道。（附件 2-2-18）

5. 奖励荣誉

中国煤炭工业标杆煤矿、国家首批智能化示范煤矿——陕西陕煤曹家滩矿业有限公司：陕蒙矿区强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术作为核心支撑，2023 年 12 月国家首批智能化示范煤矿认定（附件 2-2-19）。

国家一级安全生产标准化示范矿井、陕北片区首个 NOSA 安健环管理体系五星级认证企业——陕西陕煤曹家滩矿业有限公司：陕蒙矿区强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术保障了矿井安全生产（附件 2-2-20）。

国家一级安全生产标准化示范矿井、西北矿区复杂强采动灾害智能防控示范矿井 —— 中国神华能源股份有限公司布尔台煤矿：陕蒙矿区强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术全面筑牢矿井灾害防控底线（附件 2-2-21）。

6. 新闻报道

国家矿山安全监察局陕西局官网、中国能源网官网等媒体专题报道了本项目技术成果的创新性和应用效果。例如：

① 国家矿山安全监察局陕西局官网政务报道“陕西局大力推进煤矿重大灾害防治瞄准“疑难杂症” 科技赋能除患”指出了千万吨级矿井曹家滩煤矿联合科研单位研发分位多源防控成套技术，按顶板高/中/低分层差异化卸压，搭配全域多源矿压动态预警；解决 10m 超大采高临空巷悬顶、应力集中难题，被陕西省煤矿灾害治理会议列为全省示范推广技术。（附件 2-2-22）

② 中国能源网报道：“神东：破解巷道“蝴蝶劫”，报道了布尔台煤矿联合科研单位通过定向长钻孔水力压裂弱化顶板，破解了坚硬顶板长悬臂结构带来的强矿压隐患；还配套应用了无反复支撑超前支护系统，解决了强采动巷道超前段支护效率低、安全性差的行业难题，得到业内专家的认可…”（附件 2-2-23）。

2026年度提名书预览版

六、应用情况和效益

1．应用情况

强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术已在榆神、神东矿区多个典型矿井开展现场工程试验及推广应用，有效控制了强采动条件下临空巷道底鼓、帮鼓及围岩大变形。选取曹家滩煤矿、布尔台煤矿、大柳塔煤矿、补连塔煤矿作为典型应用矿井，其应用规模及实施情况见表 2。

表 2　主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司	强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术	临空巷道；近三年累计应用 10400 m，新增原煤 73.5 万吨	2020/10~2026/06	丁维波 17319522211
2	国能神东煤炭集团有限责任公司布尔台煤矿	强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术	临空巷道；近三年累计应用 12000 m，新增原煤 84.8 万吨	2022/08~2026/06	苏杰 18047383010
3	国能神东煤炭集团有限责任公司大柳塔煤矿	强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术	临空巷道；近三年累计应用 13000 m，新增原煤 91.8 万 t	2022/08~2026/06	高奎英 18049304880
4	国能神东煤炭集团有限责任公司补连塔煤矿	强采动坚硬顶板临空巷道分位多源防控关键技术	临空巷道；近三年累计应用 10000 m，新增原煤 78.4 万吨	2022/08~2026/06	刘兆祥 18047386688

（1）榆神矿区应用情况

榆神矿区主要应用矿井为陕西陕煤曹家滩煤矿，该矿井位于陕西省榆林市榆阳区孟家湾乡马大滩区域，是陕北大型现代化煤矿。矿井高强度快速开采条件下，临空巷道受本工作面和邻近采空区重复采动影响，底板开裂、混凝土翘起及帮部大变形现象突出。自 2020 年 10 月以来，曹家滩矿应用本项目分位多源卸压与韧性支护技术，近 3 年来累计应用 10400 m，新增原煤 73.5 万吨。实施后，超前巷道围岩变形明显减小，底鼓及强矿压显现得到有效控制，巷道断面能够满足连续生产要求。

2026年度提名书预览版



治理前　　治理后

图 10　榆神矿区典型矿井曹家滩煤矿临空巷道治理前后对比

（2）神东矿区应用情况

神东矿区主要应用矿井为国能神东煤炭布尔台煤矿、大柳塔煤矿以及补连塔煤矿。随着高强度快速开采推进，临空巷道受邻近采空区残余应力与本工作面超前支承压力双重影响，围岩应力环境复杂，底板开裂、翘起及底鼓变形问题突出。自 2022 年 8 月起，神东矿区应用本项目技术，近 3 年来累计应用 35000 m，新增原煤 255.0 万吨。应用后，临空巷道底鼓和围岩大变形得到有效控制，减少了严重变形对运输、设备通行和工作面连续推进的影响。



治理前　　治理后

图 11　神东矿区典型矿井布尔台煤矿临空巷道治理前后对比

项目成果具有较强的工程适应性和推广价值，可广泛应用于我国陕蒙矿区坚硬顶面高强度回采条件下的临空巷道围岩控制，为保障煤炭资源安全高效开发和推动智能化绿色矿山建设提供了重要技术支撑。

2026年度提名书预览版

2．经济效益和社会效益

（1）经济效益

主要体现在以下三个方面：

① 保障生产系统连续稳定：项目技术通过分位多源卸压与韧性支护改善临空巷道强采动高应力环境，降低因底鼓、帮鼓及围岩大变形造成的停产接续风险。曹家滩、布尔台、大柳塔和补连塔 4 座矿井近三年累计新增原煤产量 328.5 万 t。

② 围岩稳定性显著提升：累计应用巷道 45400m，应用后临空巷道底板变形及围岩大变形得到有效控制，减少了反复拉底、返修及维护工程量，累计节约底板拉底维护等费用 16220 万元。

③ 综合经济贡献明显：根据应用单位出具并盖章确认的应用证明，近三年累计新增销售额 260180 万元，新增利润 177137 万元，新增税收 22994 万元，增产增收与维护费用节支形成了显著的直接经济效益。

综合煤炭增产增收与巷道维护费用节支，近三年（2023 年、2024 年、2025 年）累计新增销售额 26.018 亿元、节约开支 1.622 亿元，按统一统计口径新增效益 27.640 亿元，新增税收 2.2994 亿元。应用单位取得的经济效益汇总及计算依据见表 3。

表 3　经济效益汇总情况及计算依据

序号	单位名称	新增销售额/万元	节约开支/万元	新增效益/万元	新增税收/万元
1	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司	58800.00	520.00	59320.00	5249.00
2	国能神东煤炭布尔台煤矿	67840.00	6000.00	73840.00	6055.00
3	国能神东煤炭大柳塔煤矿	71604.00	5200.00	76804.00	6196.00
4	国能神东煤炭补连塔煤矿	61936.00	4500.00	66436.00	5494.00
合计	—	**260180.00**	**16220.00**	**276400.00**	**22994.00**

经济效益计算依据：

（1）根据陕西陕煤曹家滩矿业有限公司、国能神东煤炭布尔台煤矿、国能神东煤炭大柳塔煤矿、国能神东煤炭补连塔煤矿出具并加盖财务章、单位章的应用证明数据统计计算。

（2）表 3 中新增销售额、节约开支和新增税收均直接采用各应用证明“累计”栏数据；新增利润为各应用证明“累计”栏数据之和；新增效益按“新增销售额+节约开支”统一计算。

2026年度提名书预览版

（2）社会效益

通过项目成果的推广应用，有效控制了强采动坚硬顶板临空巷道底鼓、帮鼓及围岩大变形，降低了围岩失稳对工作面连续推进的影响，有力支撑了大型现代化矿井安全高效生产。

① **提升了强采动临空巷道综合防控技术水平：**围绕坚硬顶板多层位破断和采动应力叠加特征，形成低位切顶碎胀调控、中高位水力致裂、初末采应力阻隔与韧性支护协同的工程控制方法，改变了单一卸压或单一支护的治理模式，提高了复杂强采动条件下临空巷道围岩控制的系统性和针对性。

② **增强了矿井安全生产保障能力：**项目技术有效降低临空巷道底板开裂、底鼓、帮部大变形及支护失效风险，减少巷道断面收缩对通风、运输、设备通行和人员作业的影响，并降低因巷道严重变形导致工作面停产接续的风险，保障了矿井连续稳定生产。

③ **提升了矿井持续高效生产水平：**陕蒙矿区典型矿井应用后工作面推进条件得到改善，累计新增原煤产量 328.5 万 t。技术减少了严重围岩变形对采掘衔接和生产组织的干扰，有利于发挥大型综采装备效能，提升工作面连续推进和矿井生产组织效率。

④ **降低了巷道返修工程量和职工劳动强度：**通过改善围岩受力状态和提高支护体系变形适应能力，减少了传统高应力临空巷道反复拉底、扩刷、补强和支护构件更换等作业，降低维护材料与人工投入，减少人员在高应力破坏区返修作业时间，改善了井下运输与作业环境。

⑤ **促进了西部煤炭基地安全高效开发：**项目成果适应陕蒙矿区高强度开采、坚硬顶板和临空巷道多次采动扰动等典型工程条件，在保障巷道稳定性的同时减少维护资源消耗，为大型煤炭基地提高生产连续性、优化资源配置和安全高效开采提供了技术支撑。

⑥ **发挥了工程示范作用，推动行业技术进步：**成果已在曹家滩、布尔台、大柳塔、补连塔等陕蒙典型煤矿推广，累计应用巷道 45400m，验证了不同矿井条件下的工程适应性。形成的分位多源卸压-韧性支护协同防控思路可为类似强采动、高应力巷道大变形治理提供工程借鉴。

2026年度提名书预览版

七、主要知识产权和标准规范等目录（限10条）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	钻孔设备和钻孔施工方法	中国	CN 114876375 B	2025年09月02日	8212795	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司;中煤科工开采研究院有限公司;天地科技股份有限公司	王锐;刘畅;冯彦军;任建超;程维波;丁维福;刘茂福;赵凯凯;孙晓冬;韦尧中;郑仰发;堂冯裕;高卫卫;白荣财
2	发明专利	一种采空区顶板垮落及碎胀控制装置及方法	中国	CN 114576846 BCN 114576846 B	2023年01月13日	5695004	中国矿业大学（北京）	高玉兵;盖秋凯;张星星;何满潮
3	发明专利	一种机械式非爆破网面钻胀切顶卸压方法	中国	CN 116464444 B	2024年01月19日	6629097	中国矿业大学（北京）	高玉兵;付强;张星星;杨晓杰;何满潮
4	发明专利	采用聚能水压爆破定向切顶的方法	中国	CN 111219190 B	2021年09月24日	4703038	何满潮	何满潮;张权;郭山;王炯
5	发明专利	采用一面破碎一面完整瞬时胀裂器对坚硬顶板切顶的方法	中国	CN 110847910 B	2021年07月13日	4548654	何满潮	何满潮;张权;王炯;刘冬桥;陶志刚
6	发明专利	无煤柱自成巷采空区坚硬顶板垮落矸石块度调控方法	中国	CN 116658163 B	2023年10月20日	6418216	中国矿业大学（北京）	高玉兵;盖秋凯;王梓涵;王有展
7	发明专利	一种利用微震事件谱比值识别进液水力裂缝的方法	中国	CN 119126208 B	2025年11月25日	8512064	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司;中煤科工开采研究院有限公司	刘江斌;郑勇;林朋皓;张虎;汪传吉;孙立强;王鹏;刘茂福;丁维波;白荣财;肖琪;王丹影;高卫卫;赵争光
8	发明专利	长壁工作面隅角后方采空区顶板的跨断方法	中国	CN110671109B	2021年07月09日	4540029	中国矿业大学（北京）	高玉兵;付强;何满潮;高海南
9	发明专利	A rigid-flexible coupling energy-absorbing support device suitable for compressed air energy storage rock mass engineering	其它	F/PT/NC/O/2024/14344	2024年09月11日	13743	中国矿业大学	徐晓鼎;周跃进;张桂民;杨卫明;郭晓倩;高玉兵;付强; 杨军

2026年度提名书预览版

10	发明专利	恒阻锚索结构和锚固方法	中国	CN 111456784 B	2021年01月08日	4193207	北京中矿创新联盟能源环境科学研究院	何满潮;王琦;侯世林;王亚军

承诺：上述知识产权无争议且为本项目独有，未曾在往年国家科学技术奖励项目、往年其他省部级（政府）科学技术奖励项目和本年度其他陕西省科学技术奖提名项目中作为支撑材料出现。用于提名陕西省科学技术奖的情况，已征得未列入项目主要完成人和主要完成单位的权利人（专利指发明人）的同意，有关知情证明材料均存档备查。

第一完成人签名：

2026年度提名书预览版

八、主要完成人情况表

姓　　名	任建超	性别	男	排　　名	1	国　　籍	中国
出生年月	1989年05月26日			出 生 地	陕西榆林	民　　族	汉族
身份证号	612729198905266317			归国人员	否	归国时间	
技术职称	工程师			最高学历	大学本科	最高学位	学士
毕业学校	西安科技大学			毕业时间	2014年06月01日	所学专业	采矿工程
电子邮箱	13891280214@163.com			办公电话		移动电话	13891280214
通讯地址	孟家湾乡马大滩马场村结合部					邮政编码	719000
工作单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					行政职务	部门经理
二级单位	无					党　　派	中国共产党
完成单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					所 在 地	陕西榆林
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

项目总负责人，制定了整个项目的思路和框架，创建了强采动坚硬顶板临空巷道大变形分位多源防控关键技术施工工艺体系，对成果1、2、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-1，应用证明：附件2-2-1。

曾获科技奖励情况：

中国煤炭工业协会科技进步奖二等奖

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	高玉兵	性别	男	排　　名	2	国　　籍	中国
出生年月	1989年10月30日			出 生 地	山东烟台	民　　族	汉族
身份证号	370686198910306117			归国人员	是	归国时间	2017年09月10日
技术职称	副教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国矿业大学（北京）			毕业时间	2018年06月01日	所学专业	岩土工程
电子邮箱	gaoyubing@cumtb.edu.cn			办公电话		移动电话	13126776963
通讯地址	北京市海淀区学院路丁11号					邮政编码	100083
工作单位	中国矿业大学（北京）					行政职务	深地院副院长
二级单位	隧道工程灾变防控与智能建养全国重点实验室					党　　派	中国共产党
完成单位	中国矿业大学（北京）					所在地	北京
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

项目总协调人，整体协调项目实施与结题，创造性提出了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压技术体系。对成果1、2、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-2、附件2-2-3、附件2-2-4、附件2-2-6、附件2-2-9。

曾获科技奖励情况：

山东省科技进步一等奖、中国岩石力学与工程学会科技进步一等奖、中国煤炭工业协会科学技术一等奖

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	徐晓鼎	性别	男	排　　名	3	国　　籍	中国
出生年月	1992年01月14日			出 生 地	河北石家庄	民　　族	汉族
身份证号	130124199201140015			归国人员	否	归国时间	
技术职称	副教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	吉林大学			毕业时间	2022年06月01日	所学专业	地质工程
电子邮箱	ding_xu@cumt.edu.cn			办公电话		移动电话	18052125978
通讯地址	江苏省徐州市铜山区大学路1号					邮政编码	221116
工作单位	中国矿业大学					行政职务	无
二级单位	深地工程智能建造与健康运维全国重点实验室					党　　派	无党派人士
完成单位	中国矿业大学					所在地	江苏
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

项目现场负责人，建立了强采动高应力临空巷道分位多源卸压理论模型，分析了不同卸压参数对工程实施效果的影响，对成果2、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-4，顶尖学术论文著作：附件2-2-16。

曾获科技奖励情况：

河南省科技进步三等奖、中国科技产业化促进会科技创新奖一等奖、中国产学研合作创新与促进奖

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	杨晓杰	性别	男	排　　名	4	国　　籍	中国
出生年月	1968年09月15日			出 生 地	山西万荣	民　　族	汉族
身份证号	370902196809151210			归国人员	否	归国时间	
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国矿业大学（北京）			毕业时间	1996年06月01日	所学专业	矿物加工工程
电子邮箱	yxjcumt@sohu.com			办公电话		移动电话	13910278192
通讯地址	中国矿业大学（北京）学院路丁11号					邮政编码	100083
工作单位	中国矿业大学（北京）					行政职务	无
二级单位	隧道工程灾变防控与智能建养全国重点实验室					党　　派	中国共产党
完成单位	中国矿业大学（北京）					所在地	北京
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

提出了分位多源卸压概念，揭示了采场不同位置卸压对荷载的削减机理。对成果1、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-3。

曾获科技奖励情况：

国家科技进步奖二等奖、第十七届孙越崎能源青年科技奖、教育部技术发明奖一等奖、中国岩石力学与工程学会科技进步一等奖、山东省科技进步奖二等奖、山东省科技进步奖二等奖

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	王锐	性别	男	排　　名	5	国　　籍	中国
出生年月	1988年11月20日			出 生 地	陕西渭南	民　　族	汉族
身份证号	610526198811202257			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	太原理工大学			毕业时间	2011年07月01日	所学专业	采矿工程
电子邮箱	1036738326@qq.com			办公电话		移动电话	15191322772
通讯地址	陕西省榆林市孟家湾乡马大滩马场村结合部					邮政编码	719000
工作单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					行政职务	党委委员 总工程师
二级单位	无					党　　派	中国共产党
完成单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					所 在 地	陕西榆林
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

组织研发并实施了各项研究成果，促进技术成果的推广应用，对成果1、2、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-1，应用证明：附件2-2-1。

曾获科技奖励情况：

中国煤炭工业协会科学技术奖二等奖、中国产学研合作创新成果奖一等奖

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	何满潮	性别	男	排　　名	6	国　　籍	中国
出生年月	1956年05月24日			出 生 地	河南灵宝	民　　族	汉族
身份证号	110108195605242219			归国人员	否	归国时间	
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	中国矿业大学（北京）			毕业时间	1989年06月01日	所学专业	岩土工程
电子邮箱	hemanchao@263.net			办公电话	010-51733713	移动电话	无
通讯地址	北京市海淀区学院路丁11号					邮政编码	100083
工作单位	中国矿业大学（北京）					行政职务	隧道工程灾变防控与智能建养全
二级单位	隧道工程灾变防控与智能建养全国重点实验室					党　　派	中国共产党
完成单位	中国矿业大学（北京）					所 在 地	北京
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

项目技术指导专家，对项目理论创新与技术研发、落地提供建设性指导，对成果1、2、3均做出了创造性贡献，详见 知识产权：附件2-2-3、附件2-2-4、附件2-2-6、附件2-2-9、附件2-2-10。

曾获科技奖励情况：

国家技术发明奖二等奖1项、国家科技进步奖二等奖3项；中国专利金奖2项，ISRM技术发明奖1项。

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	刘江斌	性别	男	排　　名	7	国　　籍	中国
出生年月	1987年06月19日			出 生 地	陕西渭南	民　　族	汉族
身份证号	610523198706197215			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	西安建筑科技大学			毕业时间	2009年07月01日	所学专业	机械工程
电子邮箱	15129130543@163.com			办公电话		移动电话	15129130543
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区孟家湾乡马大滩马场村结合部					邮政编码	719000
工作单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					行政职务	党委副书记 副总经理
二级单位	无					党　　派	中国共产党
完成单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					所 在 地	陕西榆林
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

参与了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压技术体系的研发与落地工作，对成果1、2、3均做出了创造性贡献，创建了强采动坚硬顶板临空巷道大变形分位多源防控关键技术施工工艺体系。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-7，应用证明：附件2-2-1。

曾获科技奖励情况：

无

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	高卫卫	性别	男	排　　名	8	国　　籍	中国
出生年月	1991年08月25日			出 生 地	陕西佳县	民　　族	汉族
身份证号	612729199108253630			归国人员	否	归国时间	
技术职称	工程师			最高学历	大学本科	最高学位	学士
毕业学校	西安科技大学高新学院			毕业时间	2015年07月01日	所学专业	采矿工程
电子邮箱	825632831@qq.com			办公电话		移动电话	15191384402
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区孟家湾乡马大滩马场村结合部					邮政编码	719000
工作单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					行政职务	业务主管
二级单位	无					党　　派	群众
完成单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					所在地	陕西榆林
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

参与了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压技术体系的落地工作，对成果1、2、3均做出了创造性贡献，创建了强采动坚硬顶板临空巷道大变形分位多源防控关键技术施工工艺体系。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-1、附件2-2-7，应用证明：附件7。

曾获科技奖励情况：

无

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	曹军	性别	男	排　　名	9	国　　籍	中国
出生年月	1979年03月21日			出 生 地	辽宁锦州	民　　族	汉族
身份证号	210726197903214310			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	大学本科	最高学位	学士
毕业学校	辽宁工程技术大学			毕业时间	2026年08月27日	所学专业	矿业工程
电子邮箱	517281872@qq.com			办公电话		移动电话	18047382188
通讯地址	国能神东煤炭集团有限责任公司布尔台煤矿					邮政编码	017209
工作单位	国能神东煤炭集团有限责任公司					行政职务	总工程师
二级单位	布尔台煤矿					党　　派	中国共产党
完成单位	国能神东煤炭集团有限责任公司					所在地	内蒙古
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

建立了强采动高应力临空巷道底板韧性支护应力补偿理论模型，研发了高强高韧锚注支护新材料。对成果2、3均做出了创造性贡献。旁证材料详见 知识产权：附件2-2-5，应用证明：附件7。

曾获科技奖励情况：

无

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

姓　　名	赵燚	性别	男	排　　名	10	国　　籍	中国
出生年月	1994年08月16日			出 生 地	陕西商洛	民　　族	汉族
身份证号	612525199408163411			归国人员	否	归国时间	
技术职称	工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	内蒙古科技大学			毕业时间	2019年07月01日	所学专业	矿业工程
电子邮箱	479170064@qq.com			办公电话		移动电话	17392705297
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区孟家湾乡马大滩马场村结合部					邮政编码	719000
工作单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					行政职务	业务主管
二级单位	无					党　　派	中国共产党
完成单位	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司					所在地	陕西榆林
						单位性质	国有大中型企业
参加本项目的起止时间	自 2020年10月30日　至 2026年06月10日						

对本项目技术创造性贡献：

参与了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压技术体系的研发与落地工作，对成果1、2、3均做出了创造性贡献，创建了强采动坚硬顶板临空巷道大变形分位多源防控关键技术施工工艺体系。旁证材料详见 应用证明：附件2-2-1。

曾获科技奖励情况：

无

声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

2026年度提名书预览版

九、主要完成单位情况表

单位名称	陕西陕煤曹家滩矿业有限公司				
排　　名	1	法定代表人	雷亚军	所 在 地	陕西榆林
单位性质	国有大中型企业	传　　真	0912-3732855	邮政编码	719000
通讯地址	陕西省榆林市大保当镇陕西陕煤曹家滩矿业有限公司				
联 系 人	丁维波	单位电话	0912-3732855	移动电话	17319522211
电子邮箱	759121743@qq.com				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

1、研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压、中高位顶板水力致裂卸压、工作面初末采应力阻隔卸压关键技术，构建了强采动工作面全周期坚硬顶板临空巷道围岩分位多源卸压技术体系。

2、建立了强采动高应力临空巷道底板韧性支护应力补偿理论模型，研发了高强高韧锚注支护新材料，得到了新型支护体系的高抗剪韧性、强变形适应性和持续承载能力的优异力学性能。

3、提出了强采动坚硬顶板临空巷道切顶卸压补偿支护综合控制方法，揭示了切顶卸压补偿支护协同控制机理，建立了分位多源卸压-韧性支护综合防控技术体系，实现了强采动坚硬顶板临空巷道大变形的有效控制。

推进了研究成果在合作单位中的推广和应用，有效解决临空巷道强动压、大变形难题，大幅降低动力灾害风险，提升巷道运维安全，经济效益突出，具有较高的行业推广价值。

2026年度提名书（公示版）

声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法定代表人签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日

单位名称	中国矿业大学（北京）				
排　　名	2	法定代表人	刘波	所 在 地	北京
单位性质	高等院校	传　　真	010-51733713	邮政编码	100083
通讯地址	北京市海淀区学院路丁11号中国矿业大学（北京）				
联 系 人	高玉兵	单位电话	010-51733713	移动电话	13126776963
电子邮箱	yubing_gao@163.com				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

1、承担了覆岩破断力学机制、临空巷道围岩应力演化规律等基础理论研究，揭示了低—中高位复合坚硬顶板“叠合联贯破断”致灾机理，明确了分位多源卸压的时空协同作用机制；参与研发了中高位定向孔区域分段水力压裂关键技术，建立了地面三维微地震实时监测压裂缝网评价方法。

2、负责高预应力恒阻吸能支护新材料的微观结构与力学性能表征研究，提出了静力拉伸与动力冲击测试方法，为新材料工程应用提供了理论依据与数据支撑。

3、参与揭示了切顶卸压-韧性支护协同控制机理，为综合防控技术体系提供了理论支撑。作为理论研究与技术创新的核心支撑单位，为项目基础理论研究与关键技术研发提供了核心智力支持。

2026年度提名书预览版

声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法定代表人签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日

单位名称	国能神东煤炭集团有限责任公司				
排　　名	3	法定代表人	杨栓	所 在 地	内蒙古
单位性质	国有大中型企业	传　　真	无	邮政编码	017209
通讯地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗乌兰木伦镇上湾金龙路北				
联 系 人	曹军	单位电话	无	移动电话	18047382188
电子邮箱	517281872@qq.com				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

1、参与研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压、中高位顶板水力致裂卸压、工作面初末采应力阻隔卸压关键技术。

2、参与研发了基于应力抑制的深井巷道底鼓协同防控方法与装置；承担了高强高韧锚注支护新材料在神东矿区的井下工业性试验，获取了材料在复杂应力环境下的长期服役性能数据，参与验证了韧性支护应力补偿理论模型。

3、参与提出了切顶卸压补偿支护综合控制方法，参与揭示了协同控制机理。牵头编制了综合防控技术在神东矿区的施工操作规程，为该技术在鄂尔多斯地区类似矿区的推广应用提供了工程范本。

2026年度提名书预览版

声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法定代表人签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日

单位名称	中国矿业大学				
排　　名	4	法定代表人	张吉雄	所 在 地	江苏
单位性质	高等院校	传　　真	无	邮政编码	221116
通讯地址	18052125978				
联 系 人	徐晓鼎	单位电话	无	移动电话	18052125978
电子邮箱	ding_xu@cumt.edu.cn				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

1、参与研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压、中高位顶板水力致裂卸压、工作面初末采应力阻隔卸压关键技术，参与研发了超前工作面切顶卸压护巷方法及爆破装药结构，优化了切顶卸压关键施工参数。

2、参与建立了强采动高应力临空巷道底板韧性支护应力补偿理论模型。

3、 重点承担了切顶卸压与韧性支护协同作用机制的数值模拟与物理相似材料试验工作，系统揭示了切顶卸压补偿支护条件下围岩应力场、位移场及覆岩运移演化特征，为综合防控技术体系的参数匹配与协同设计提供了理论支撑。 为分位多源卸压—韧性支护综合防控技术体系的完善提供了基础理论支持。

2026年度提名书预览版

声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法定代表人签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日

单位名称	北京中矿创新联盟能源环境科学研究院				
排　　名	5	法定代表人	张海江	所 在 地	北京
单位性质	民营企业	传　　真	010-5173764	邮政编码	100083
通讯地址	北京市海淀区清华东路16号				
联 系 人	张海江	单位电话	010-5173764	移动电话	13810363982
电子邮箱	pengdi1225@126.com				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

1、参与研发了低位顶板组合切顶碎胀调控卸压关键技术。

2、主要负责恒阻锚索结构和锚固方法的原始创新与专利成果转化，研发了具有高恒阻、强吸能、大延伸率特性的NPR恒阻吸能支护新材料及配套施工装备；主导开发了智能化高预应力恒阻吸能锚索施工设备，解决了锚索锁定时预应力损失量大的关键技术难题。

3、参与提出了切顶卸压补偿支护综合控制方法，参与揭示了协同控制机理。　参与编写了项目相关的行业技术标准，推动了恒阻韧性支护新材料及配套技术在陕蒙矿区的大规模推广应用，为项目的工业化落地提供了核心装备与材料保障。

2026年度提名书预览版

声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。

法定代表人签名：　　单位（盖章）

年　　月　　日　　年　　月　　日